

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-136931

(43)Date of publication of application : 31.05.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337

G02F 1/1335

G02F 1/136

(21)Application number : 06-301336

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 10.11.1994

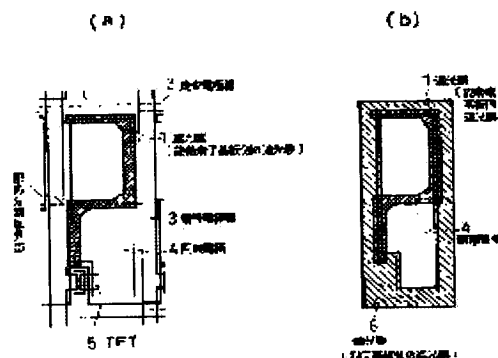
(72)Inventor : TAKATORI KENICHI
SUZUKI TERUAKI
SUMIYOSHI KEN

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a liquid crystal display element capable of providing high contrast picture quality while realizing a wide view (enlargement of a visual angle) and realizing a liquid crystal display device without an after image, burning and a spot when viewing obliquely.

CONSTITUTION: A light shielding film 1 of an active element substrate side exists in the vicinity of an orientation division boundary part of a center of a pixel electrode 4 and in the vicinity of a scan electrode line 2 and a signal electrode line 3, and it covers disclination deformed by electric field in the horizontal direction occurring between the scan electrode line 2 and the pixel electrode 4 and the electric field in the horizontal direction occurring between the signal electrode line 3 and the pixel electrode 4. The light shielding film 6 of a counter substrate side performs general light shielding for the periphery of an active element (TFT 5) and the pixel electrode 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.11.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.02.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(1) 日本国特許 (J.P.)

(2) 公開特許公報 (A)

(3) 特許出願公開番号

特開平8-136931

(4) 公表日 平成8年(1996)5月31日

(5) Inventor	発明者	発明者住所	P1	特許表示箇所
(202) F	1/1337	505		
	1/1338	500		
	1/1340	500		

審査請求 〇 出願項の数 9 F D (全 17 頁)

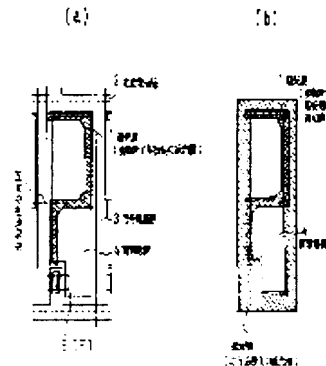
(21) 出願番号	特願平5-201250	(71) 出願人	000004297 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22) 出願日	平成5年(1993)11月19日	(72) 発明者	▲山本 誠一 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(73) 発明者	鈴木 雅昭 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(74) 代理人	林 浩 樹 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(74) 代理人	伊藤 十 司 廣 通

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

00【要約】

【目的】 広視野(視野角の拡大)を実現しつつ、高コントラストな画質を得ることができ、かつ残像、焼き付きおよび斜め観察時の輝点が存在しない液晶表示装置を実現できる液晶表示素子を提供する。

【構成】 能動素子基板側の遮光膜1は、画素電極4の中央の配向分割境界部の近傍ならびに走査電極線2および信号電極線3の近傍に存在し、走査電極線2と画素電極4との間に発生する横方向の電界および信号電極線3と画素電極4との間に発生する横方向の電界により変形するディスクリネーションを覆い隠す。対向基板側の遮光膜6は、能動素子(TFT5)や画素電極4の周辺に対する一般的な遮光を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 能動素子基板と対向基板とからなる一対の支持基板の間に液晶物質を挟持してなり、前記一対の支持基板の間に液晶の配向方向が異なる領域を複数持つ液晶表示素子において、信号電極線の近傍に存在し、信号電極線と画素電極との間に発生する横方向の電界により変形するディスクリネーションを覆い隠す能動素子基板側の遮光膜と、能動素子や画素電極周辺に対する一般的な遮光を行う対向基板側の遮光膜とを有することを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 能動素子基板と対向基板とからなる一対の支持基板の間に液晶物質を挟持してなり、前記一対の支持基板の間に液晶の配向方向が異なる領域を複数持つ液晶表示素子において、走査電極線の近傍に存在し、走査電極線と画素電極との間に発生する横方向の電界により変形するディスクリネーションを覆い隠す能動素子基板側の遮光膜と、能動素子や画素電極周辺に対する一般的な遮光を行う対向基板側の遮光膜とを有することを特徴とする液晶表示素子。

【請求項3】 能動素子基板と対向基板とからなる一対の支持基板の間に液晶物質を挟持してなり、前記一対の支持基板の間に液晶の配向方向が異なる領域を複数持つ液晶表示素子において、走査電極線および信号電極線の近傍に存在し、走査電極線と画素電極との間に発生する横方向の電界および信号電極線と画素電極との間に発生する横方向の電界により変形するディスクリネーションを覆い隠す能動素子基板側の遮光膜と、能動素子や画素電極周辺に対する一般的な遮光を行う対向基板側の遮光膜とを有することを特徴とする液晶表示素子。

【請求項4】 画素電極の中央の配向分割境界部の近傍に存在し、走査電極線と画素電極との間に発生する横方向の電界および信号電極線と画素電極との間に発生する横方向の電界により変形するディスクリネーションを覆い隠す能動素子側の遮光膜を有することを特徴とする請求項1、請求項2または請求項3記載の液晶表示素子。

【請求項5】 能動素子基板側の遮光膜の一部または全部が蓄積容量電極と兼用であることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3または請求項4記載の液晶表示素子。

【請求項6】 走査電極線の一部が能動素子基板側の遮光膜を形成することを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3または請求項4記載の液晶表示素子。

【請求項7】 目的の画素を走査しない走査電極線の一部が能動素子基板側の遮光膜を形成し、前記遮光膜の一部または全部が蓄積容量電極と兼用であることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3または請求項4記載

の液晶表示素子。

【請求項8】 能動素子基板側の遮光膜の機能を対向基板側の遮光膜が行うことを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3または請求項4記載の液晶表示素子。

【請求項9】 能動素子基板側の能動素子がTFTであることを特徴とする請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5、請求項6、請求項7または請求項8記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示素子（液晶表示装置上の1画素に対応する素子）に関し、特に能動素子基板（能動素子が存在する基板）と対向基板（能動素子基板に対向し能動素子が存在しない基板）とからなる一対の支持基板（例えば、TFT（Thin Film Transistor、薄膜トランジスタ）液晶表示装置におけるTFT基板とカラーフィルタ基板とからなる一対の支持基板）の間に液晶物質を挟持してなり当該一対の支持基板の間に液晶の配向方向が異なる領域を複数設けることにより広視野な表示の実現を図る液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、液晶表示装置は多くの画像品位（品質）においてCRT（Cathode Ray Tube）に比べても遜色のないものとなっている。しかしながら、視野角が狭いということが、液晶表示装置の弱点となっている。したがって、視野角を拡大することが、液晶表示装置（すなわち、液晶表示装置を構成する液晶表示素子）における重要な課題となっている。

【0003】 ここで、このような視野角の拡大を目的とする技術としては、「広視野を目的として液晶の配向方向が異なる領域を複数設けた液晶表示素子を用いること」が考えられている。このような技術に関しては、特昭58-43723号公報（液晶素子）、特開昭59-211019号公報（液晶表示装置）および特開昭63-106624号公報（液晶表示パネル）等が公表されている。

【0004】 ここでは、上記の公報群の中で特開昭63-106624号公報を例にとりて、従来技術の説明を行う。

【0005】 図12（当該公報中の第3図に相当する図）は、この液晶表示装置における1つの画素（すなわち、液晶表示素子）の断面図である。なお、各画素は、例えば縦横200μmの正方形の形状を有しており、液晶表示装置においてマトリックス上に複数配列されている（当該公報中の第1図参照）。

【0006】 一方のガラス基板（能動素子基板（ここでは、TFT基板）側のガラス基板）上には、画素単位の表示用の透明電極および配向膜と、この透明電極を駆動するTFTとが形成されている。また、他方のガラス基

板（対向基板側のガラス基板）上には、表示用の透明電極および配向膜が形成されている。両ガラス基板上の配向膜は、例えば、共にポリイミドで形成されている。

【0007】この画素（液晶表示素子）を形成する表示用の透明電極の中央部に、ポリイミド等からなる帯状スペーサが設けられている。この結果、各画素は、帯状スペーサによって領域Ⅰと領域Ⅱとに分割される（なお、領域の分割には、帯状スペーサが不可欠というわけではない）。

【0008】この分割された領域Ⅰと領域Ⅱとにおいては、能動素子基板側と対向基板側とのそれぞれで、図13に示す矢印方向のラビング処理が施されている。図13において、破線の直線の矢線が能動素子基板側におけるラビング方向を示しており、実線の直線の矢線が対向基板側におけるラビング方向を示している。また実線の曲線の矢線が、両基板間での液晶配向の捻じれ方向および捻じれ角を示している。

【0009】さらに、図13中のa-a'線およびb-b'線に沿って切断した断面図であり、基板表面での配向規制力の立ち上がり方向および両基板間での液晶配向の電界による立ち上がり方向を示す断面図を、図14に示す。図14中で、Aは液晶物質を示し、Bは電界による液晶配向の立ち上がり方向を示している。

【0010】以下の～に、図13および14を参照して、各画素（液晶表示素子）において領域を分割し各々の領域の液晶の配向方向を変更することで、広視野を実現することができる理由について、説明する。

【0011】各領域Ⅰおよび領域Ⅱでの液晶配向は、螺旋型の捻じれ（ツイストとも呼ばれる）の方向は同じ向きであるが（図13参照）、基板表面に対する角度（プレチルト角とも呼ばれる）の方向が異なっている（図14参照）。

【0012】で述べたような基板表面に対する角度の違いにより、電圧印加時には液晶分子の立ち上がる方向（チルト方向とも呼ばれる）が図14に示すように異なるため、光が基板に対する鉛直方向から傾いた斜め方向より入射する場合に各々の領域Ⅰおよび領域Ⅱが互いの光学特性を補償しあう。

【0013】の結果、電圧印加時における視角依存性は両基板の間の各画素内の液晶配向の異なる領域同士（図13および図14中の領域Ⅰおよび領域Ⅱ同士）で相殺され、視角依存性の少ない光学特性が得られる。特に、階調表示時に視角を変化しても、階調反転の現象が見られなくなる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の液晶表示素子（広視野を目的として液晶の配向方向が異なる複数の領域を設けた液晶表示素子）に係る技術では、上述のような「視野角の拡大」という効果が存在する反面、次のような問題点が存在する。

【0015】すなわち、分割された領域の境界には液晶配向の不連続な領域（ディスクリネーション）が発生し、当該ディスクリネーションは光透過率の乱れを起こす。その結果、黒表示時の透過率の上昇が起こり、全体に白く浮いたような表示になってしまう。これによりコントラストの低下が生じる。

【0016】また、実際の画像表示時に、このようなディスクリネーションの存在は、前画面が残って見える残像や焼き付きを引き起こし、正面以外の位置から観察した時の視角方向に依存した輝点（斜め観察時の輝点）を生じさせ、表示品位（品質）を著しく低下させる。

【0017】ここで、このような問題点（光透過率の乱れ等）を解決（改善）するための従来技術としては、特開平5-173138号公報（液晶表示装置）に開示された技術が存在する。

【0018】図15は、当該公報に係る液晶表示装置における遮光膜の一例を示す図である（当該公報中の図13に相当する）。

【0019】この従来技術では、液晶配向が分割された画素中央部にディスクリネーションが発生することに鑑み、このようなディスクリネーションの発生部を覆うように遮光膜が設けられている（図15参照）。

【0020】このような遮光膜によってディスクリネーションに対する遮光を行うことにより、黒表示時の透過率の上昇を抑えることができ、残像および焼き付きや斜め観察時の輝点を少なくすることができる。

【0021】しかし、このような遮光膜を設けた液晶表示装置（特開平5-173138号公報に係る液晶表示装置等）でも、なお、先に述べた問題点（光透過率の乱れおよび残像や焼き付きや斜め観察時の輝点の存在等）が観察されることがあった。これは、次の～に示すような原因による。

【0022】液晶配向の不連続な領域、すなわちディスクリネーションは、配向を分割した形状の影響のみならず、電界の影響をも大きく受ける。つまり、分割された液晶配向の境界のエネルギー的な安定性には、液晶配向自身によるエネルギーと電界によるエネルギー変形との双方が関係する。

【0023】に述べた事項の影響により、分割境界である画素中央部のディスクリネーションが変形することがあり、図15に示す遮光膜等による遮光部の外にディスクリネーションがはみ出すことがある。

【0024】さらに、画素中央部より画素端部（画素電極の周辺部）の方が横方向の電界（画素電極と走査電極線との間の横方向の電界および画素電極と信号電極線との間の横方向の電界）の影響が大きく、画素端部に発生するディスクリネーションは変形しやすい。

【0025】以上の～の原因により、特開平5-173138号公報等に係る液晶表示装置における遮光膜だけでは不十分であり、ディスクリネーションに対する

遮光においては、配向分割の境界部と画素端部でのディスクリネーションの発生に対しても検討する必要がある。

【0026】本発明の目的は、上述の点に鑑み、広視野（視野角の拡大）を実現しつつ、高コントラストな画質を得ることができ、かつ残像、焼き付きおよび斜め観察時の輝点が存在しない液晶表示装置を実現できる液晶表示素子を提供することにある。

【0027】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示素子は、能動素子基板と対向基板とからなる一対の支持基板の間に液晶物質を挟持してなり前記一対の支持基板の間に液晶の配向方向が異なる領域を複数持つ液晶表示素子において、画素電極の中央の配向分割境界部の近傍ならびに走査電極線および信号電極線の近傍に存在し走査電極線と画素電極との間に発生する横方向の電界および信号電極線と画素電極との間に発生する横方向の電界により変形するディスクリネーションを覆い隠す能動素子基板側の遮光膜と、能動素子と画素電極周辺に対する一般的な遮光を行う対向基板側の遮光膜とを有する。

【0028】

【作用】本発明の液晶表示素子では、画素電極の中央の配向分割境界部の近傍ならびに走査電極線および信号電極線の近傍に存在する能動素子基板側の遮光膜が走査電極線と画素電極との間に発生する横方向の電界および信号電極線と画素電極との間に発生する横方向の電界により変形するディスクリネーションを覆い隠し、対向基板側の遮光膜が能動素子と画素電極周辺に対する一般的な遮光を行う。

【0029】

【実施例】次に、本発明について図面を参照して詳細に説明する。

【0030】（1）第1の実施例について

図1（a）および（b）は、本発明の液晶表示素子に係る第1の実施例の構成等を示す図である。本実施例の液晶表示素子は、能動素子基板（ここでは、TFT基板）側の遮光膜1（本発明で新たに設けられる遮光膜）と、走査電極線2と、信号電極線3と、画素電極4と、TFT5と、対向基板側の遮光膜6（従来から存在し一般的な遮光（TFT5や画素電極4の周辺に対する遮光）を行う遮光膜。いわゆるブラックマトリックスを形成する遮光膜）とを含んで構成されている（液晶表示素子の構成要素として液晶（能動素子基板と対向基板との間に挟持される液晶物質）やカラーフィルタ等が存在することはいうまでもないが、ここでは本発明に関与する構成要素のみを示している）。なお、本実施例の液晶表示素子においては、能動素子としてアモルファスシリコンによるTFT5が用いられている。

【0031】図1（a）は、本実施例の液晶表示素子における能動素子基板上の構成を示す図である。この能動

素子基板には、画素電極4の中央の配向分割の境界部（図1（a）中の破線が配向分割の境界部を示している）、走査電極線2および信号電極線3の近傍に遮光膜1が設けられている。すなわち、遮光膜1の形状は、走査電極線2および信号電極線3の近傍と配向分割境界部（以下、単に「配向分割境界部」というと画素電極4の中央の配向分割の境界部を意味する）の近傍とに発生・変形すると予想されるディスクリネーションを覆い隠す形状となっている。

【0032】図1（b）は、本実施例の液晶表示素子において、能動素子基板側の遮光膜1と対向基板側の遮光膜らとを組み合わせた場合の態様を示す図である。

【0033】図2（a）～（d）は、本実施例の液晶表示素子において発生・変形するディスクリネーションの形状を説明するための図である。ここで、図2（a）～（d）中の矢線は、画素電極4が分割された各領域における配向方向（ラビング方向）を示している。

【0034】図2（a）は、走査電極線2および信号電極線3と画素電極4との間の横方向の電界の影響が少なく配向がきれいに分割された状態におけるディスクリネーションの形状を示す図である。このような状態の場合の遮光は、従来例（特開平5-173133号公報等）のように、配向分割境界部すなわち画素電極4の中央部に遮光膜を設ければよく、その幅も5 μ m～10 μ m程度で十分である。また、対向基板（カラーフィルタ基板）に設けられた遮光膜6と従来例における能動素子基板側の遮光膜とを組み合わせることにより、走査電極線2および信号電極線3の近傍に発生するディスクリネーションも容易に遮光することができる。

【0035】しかし、液晶表示素子における実際の表示において、図2（a）のような状態を取り続けることは少ない。なぜなら、動画等の表示を行う時や黒表示を行う時には横方向の電界が大きくなるので、ディスクリネーションが図2（b）～（d）に示すように変形するためである。

【0036】図2（b）は、信号電極線3と画素電極4との間の横方向の電界が強くなり、信号電極線3の近傍のディスクリネーションが画素電極4寄りに移動（変形）した状態におけるディスクリネーションの形状を示す図である。このような状態においては、信号電極線3の近傍におけるディスクリネーションの変形とともに、配向分割境界部のディスクリネーションも画素端部（画素電極4の周辺部）で大きく曲がるように変形する。

【0037】図2（c）は、走査電極線2と画素電極4との間の横方向の電界が強くなり、走査電極線3の近傍のディスクリネーションが画素電極4寄りに移動（変形）した状態におけるディスクリネーションの形状を示す図である。このような状態においては、走査電極線2の中央における配向分割の境界部とは異なる位置に、走査電極線2の近傍のディスクリネーションが存在するこ

となる。

【0038】図2(d)は、信号電極線3および走査電極線2双方と画素電極4との間の横方向の電界が強くなり、ディスクリネーションが大きく変形した状態におけるディスクリネーションの形状を示す図である。このような状態においては、図2(b)に示すディスクリネーションの変形と図2(c)に示すディスクリネーションの変形とが共に生じている。

【0039】遮光部(遮光膜1および遮光膜6による遮光部)がこれらのディスクリネーションを覆い隠すような形状になっていないと、遮光部からはみ出したディスクリネーションにより残像、焼き付きおよび輝点等の表示欠陥が引き起こされる。

【0040】図3は、本実施例の液晶表示素子が適用される液晶表示装置で使用されるTFTアレレイ(TFT5がアレレイ状に形成されたガラス基板)を模式的に示す図である。

【0041】次に、このように構成された本実施例の液晶表示素子(当該液晶表示素子により構成される液晶表示装置)の詳細の構造および作製方法の具体例について説明する。なお、以下の作製方法は、従来の周知の技術で実現されるものである。

【0042】図3に示すTFTアレレイにおいて、1単位画素(本実施例の液晶表示素子に相当する画素)の大きさは、例えば、縦261 μm 、横108 μm の大きさが考えられる。また、走査電極線2および信号電極線3は、スパッタ法で形成されたクロミウム(Cr)が用いられ、それらの線幅は例えば18 μm の値が考えられる。

【0043】遮光膜1としては、例えば、黒色の染料を混ぜたレジストが用いられる。遮光膜1の幅は、例えば、画素中央部の細い箇所9 μm であり、信号電極線3の近傍で13.5 μm であり、TFT5と反対側の走査電極線2の近傍の細い箇所9 μm であり、他の斜めにつなぐ部分で18 μm である。なお、ゲート絶縁膜には、例えば窒化シリコン(SiNx)が用いられる。

【0044】画素電極4は、透明電極である酸化インジウム錫(ITO)が用いられ、スパッタ法により形成される。

【0045】また、対向基板(カラーフィルタ基板)には、クロミウムを用いた遮光膜6が形成された後に、ITOを用いた透明電極が形成され、さらにカラーフィルタが染色法によりアレレイ状に形成され、その上面にシリカを用いた保護層が設けられる。

【0046】能動素子基板(TFT基板)は、洗浄後に、ポリイミドによる配向膜が塗布される。この表面全面の同じ方向にラビング処理が施される。その配向膜表面にポジ型レジストが塗布され、マスク部の幅が126 μm で開口部の幅が135 μm のストライプ状のマスクが用いられ、1画素内が「マスクする領域」と「露光す

る領域」とに分けられる。ここで、TFT5側を開口部とすることにより、図1(b)に示すように対向基板と組み合わせられた際の分割された領域の面積がほぼ同じとなる。

【0047】露光部のレジストが現像された後、前回のラビング処理方向と180度異なった方向にラビング処理が施される。この後に、レジストが剥離される。

【0048】対向基板も能動素子基板と同様に配向処理が施されるが、ラビングの方向は90度捻じれた方向とされる。これらのラビング方向は、図2(a)~(d)に示すような方向となる。

【0049】このようにして作製された2枚の基板(能動素子基板および対向基板)は、ギャップが5 μm になるように、かつ、ラビング方向が互いに直角になるように、球形のシリカ粒子によるスペーサを介して接着剤で貼り合わせられる(これにより、液晶パネルが作製される)。

【0050】この液晶パネルのセルに左カイラル材を溶解させた通常の正の誘電異方性を有するネマチック液晶が注入され、注入口が封止される。これによって、当該液晶表示装置の作製工程が終了する。

【0051】次に、このように構成された本実施例の液晶表示素子の機能について説明する。

【0052】この液晶表示素子では、能動素子基板側の遮光膜1および対向基板側の遮光膜6の組み合わせ(図1(b)参照)により、図2(a)に示す形状のディスクリネーションばかりでなく、図2(b)~(d)に示す形状のディスクリネーションも完全に遮光部(遮光膜1および遮光膜6)の範囲内に覆い隠されることになる。したがって、従来の垂直分割型の液晶表示装置(当該液晶表示装置を構成する液晶表示素子)で見られていた残像や焼き付きや斜め観察時の輝点が見られなくなる(例えば、発明者による実験では、本実施例の液晶表示素子に能動素子基板または対向基板側から反射光を入射して遮光膜1および遮光膜6に隠されたディスクリネーションを観察したところ、図2(a)~(d)に見られたディスクリネーションが完全に遮光部の範囲内に取まっていた)。

【0053】ところで、本実施例の液晶表示素子では、画素面積に対する実際の表示可能領域の比である開口率が低下する。しかしながら、遮光膜1を設けることで、焼き付きや輝点等がなくなる等の効果が生じるため、開口率の低下を十分に補償することができ、本発明の発明者による実験でも本実施例の液晶表示素子の採用によって表示品位が極めて高くなった。

【0054】なお、本実施例では画素端部に向かって幅が広くなるような遮光膜1を用いたが、図2(b)~(d)に示すようなディスクリネーションに対応してそれらを覆い隠す形状であれば、幅が広い直線状の遮光膜1や端部が曲線に囲まれるような形状の遮光膜1を用い

でも本発明を実現することができる（このことは、以下に述べる他の形状の遮光膜1や他の実施例に関しても同様である）。

【0055】また、本実施例では遮光膜1の材料として黒色の染料を混ぜたレジストを用いたが、光を吸収または反射等することにより不透明な材料であれば他の材料でも遮光膜1を形成することができることはいうまでもない。

【0056】なお、走査電極線2を作製するために形成したクロミウムをそのまま用いて遮光膜1を形成し、走査電極線2と遮光膜1とを同じマスクを用いて露光・現像することにより遮光膜1を作製することも可能である。このようにして作製すると、走査電極線2を形成する時に、同時に遮光膜1を形成できるので、作製工程数が大きく減少する。このことは、走査電極線2と同時に遮光膜1を形成する場合に限らず、信号電極線3と同時に遮光膜1を形成する場合やアモルファスシリコン層と同時に遮光膜1を形成する場合にも、同様にあてはまる。

【0057】ところで、上記の第1の実施例における遮光膜1の形状については、以下の～に示すように変形することが可能である。

【0058】図4(a)に示すように、能動素子基板において、配向分割境界部および走査電極線2の近傍に遮光膜1が設けられる。すなわち、遮光膜1の形状は、走査電極線2の近傍と配向分割境界部の近傍とに発生・変形すると予想されるディスクリネーションを覆い隠す形状となっている。

【0059】なお、図4(b)は、図4(a)に示す形状の遮光膜1を有する液晶表示素子において、能動素子基板側の遮光膜1と対向基板側の遮光膜6とを組み合わせた場合の態様を示す図である。

【0060】遮光膜1の幅は、例えば、配向分割境界部における遮光膜1については、画素中央部の細い箇所が $9\mu\text{m}$ であり、画素端部で $13.5\mu\text{m}$ である。また、TFT5と反対側の走査電極線2の近傍の遮光膜1については、図4中で右側の画素端部で $13.5\mu\text{m}$ であり、他の部分で $9\mu\text{m}$ である。

【0061】このような形状の遮光膜1および対向基板側の遮光膜6の組み合わせ（図4(b)参照）により、図2(a)に示すディスクリネーションばかりでなく、図2(c)に示すディスクリネーションが完全に遮光部（遮光膜1および遮光膜6）の範囲内に収まることになる。本発明の発明者による実験では、この液晶表示素子に、能動素子基板側または対向基板側から反射光を入射して遮光膜1および遮光膜6に隠されたディスクリネーションを観察したところ、特に図2(c)に見られた走査電極線2寄りのディスクリネーションは完全に遮光部の範囲内に収まっていた。したがって、このような液晶表示素子では、従来の配向分割型の液晶表示素子で見ら

れていた残像、焼き付きおよび斜め観察時の輝点が大幅に少なくなる。

【0062】図5(a)に示すように、能動素子基板において、配向分割境界部および信号電極線3の近傍に遮光膜1が設けられる。すなわち、遮光膜1の形状は、信号電極線3の近傍と配向分割境界部の近傍とに発生・変形すると予想されるディスクリネーションを覆い隠す形状となっている。

【0063】なお、図5(b)は、図5(a)に示す形状の遮光膜1を有する液晶表示素子において、能動素子基板側の遮光膜1と対向基板側の遮光膜6とを組み合わせた場合の態様を示す図である。

【0064】遮光膜1の幅は、例えば、画素中央部の細い所で $9\mu\text{m}$ であり、信号電極線3の近傍で $13.5\mu\text{m}$ であり、TFT5と反対側の走査電極線2の近傍で $18\mu\text{m}$ である。

【0065】このような形状の遮光膜1および対向基板側の遮光膜6の組み合わせ（図5(b)参照）により、図2(a)に示すディスクリネーションばかりでなく、図2(b)に示すディスクリネーションが完全に遮光部（遮光膜1および遮光膜6）の範囲内に収まることになる。本発明の発明者による実験では、この液晶表示素子に、能動素子基板側または対向基板側から反射光を入射して遮光膜1および遮光膜6に隠されたディスクリネーションを観察したところ、特に図2(b)に見られた信号電極線3寄りのディスクリネーションは完全に遮光部の範囲内に収まっていた。したがって、このような液晶表示素子では、従来の配向分割型の液晶表示素子で見られていた残像、焼き付きおよび斜め観察時の輝点が大幅に少なくなる。

【0066】さらに、図1(a)、図4(a)および図5(a)中の遮光膜1において、配向分割境界部（画素電極4の中央部）を覆う部分のない遮光膜1であっても、一定の機能が生じ一定の効果をおよぼすことができる。

【0067】例えば、本発明の発明者による実験では、次のような結果が得られた。配向分割境界部におけるディスクリネーションを遮光しない構造の液晶表示素子で得られるコントラストは100:1前後であり、遮光する構造の液晶表示素子で得られる200:1以上のコントラストと比較すると低かった。しかし、コントラストが低い点を除けば、残像等の表示欠陥は見られず比較的良好な表示が得られた。

【0068】これは、配向分割境界部におけるディスクリネーションは一度発生すると、ほぼ一定の位置に固定され位置を変えないため、残像等の表示欠陥としては認識されにくいと考えられる。つまり、残像等の大きな原因となる走査電極線2の近傍や信号電極線3の近傍のディスクリネーションを遮光すれば残像等が見られないものと考えられる。

【0069】(2) 第2の実施例について

図6(a)および(b)は、本発明の液晶表示素子に係る第2の実施例の構成等を示す図である。本実施例の液晶表示素子は、能動素子基板側の遮光膜21と、走査電極線22と、信号電極線23と、画素電極24と、TFT25と、対向基板側の遮光膜26とを含んで構成されている(本実施例の液晶表示素子の21~26の符号で示される構成要素は、第1の実施例における1~6の符号で示される構成要素と対応している)。

【0070】図6(a)は、本実施例の液晶表示素子における能動素子基板側の構成を示す図である。この能動素子基板には、配向分割境界部、走査電極線22および信号電極線23の近傍に遮光膜21が設けられている。すなわち、遮光膜21の形状は、走査電極線22および信号電極線23の近傍と配向分割境界部の近傍とに発生・変形すると予想されるディスクリネーションを覆い隠す形状となっている。

【0071】図6(b)は、本実施例の液晶表示素子において、能動素子基板側の遮光膜21と対向基板側の遮光膜26とを組み合わせた場合の態様を示す図である。

【0072】図7(a)および(b)は、本実施例の液晶表示素子において発生するディスクリネーションの形状を説明するための図である。ここで、図7は図2

(a)に対応する図であり、図7(a)中の矢線は画素電極24が分割された各領域における配向方向(ラビング方向)を示している。すなわち、この場合の画素電極24内の各領域における液晶の配向方向は、図2(a)~(d)に示す各領域における液晶の配向方向とは異なっている。したがって、図7(b)に示すように、ディスクリネーションの形状もその凹凸の向きが図2(a)に示す向きと逆になっている。

【0073】本実施例の液晶表示素子では、TFTアレイは第1の実施例と同様に作製されるが(図3参照)、遮光膜21の形状は図7(b)に示すディスクリネーションに対応して図1中の遮光膜1の形状から図6中の遮光膜21の形状に変更されている。

【0074】本実施例の作製方法および機能等は、第1の実施例と同様である。

【0075】なお、ディスクリネーションの発生形状は、基板表面での液晶の配向方向および液晶配向の基板表面からの立ち上がり角度や液晶表示素子内の電界の影響を受け、さらにはスペーサ等のディスクリネーションを引き寄せたり近づけにくくしたりする作用を持つ液晶表示素子内の部材の影響を受ける。したがって、図2(a)~(d)や図7(b)に示す形状と異なる形状のディスクリネーションが発生する場合も考えられるが、第1の実施例や第2の実施例以外の新たな形状の遮光膜を設けることにより、上記の各種の要因の組み合わせにより発生するディスクリネーションの形状に対応できる遮光膜を形成することができる。

【0076】(3) 第3の実施例について

図8(a)および(b)は、本発明の液晶表示素子に係る第3の実施例の構成等を示す図である。本実施例の液晶表示素子は、能動素子基板側の遮光膜31と、走査電極線32と、信号電極線33と、画素電極34と、TFT35と、対向基板側の遮光膜36とを含んで構成されている(本実施例の液晶表示素子の31~36の符号で示される構成要素は、第1の実施例における1~6の符号で示される構成要素と対応している)。

【0077】図8(a)は、本実施例の液晶表示素子における能動素子基板側の構成を示す図である。この能動素子基板には、第1の実施例における遮光膜1と第2の実施例における遮光膜21とを重ね合わせた形状の遮光膜31が配向分割境界部、走査電極線32および画素電極34の両側の信号電極線33の近傍に設けられている。すなわち、遮光膜31の形状は、走査電極線32および信号電極線33(画素電極34の両側の信号電極線33)の近傍と配向分割境界部の近傍とに発生・変形すると予想されるディスクリネーションを覆い隠す形状となっている。

【0078】図8(b)は、本実施例の液晶表示素子において、能動素子基板側の遮光膜31と対向基板側の遮光膜36とを組み合わせた場合の態様を示す図である。

【0079】本実施例では、TFTアレイは第1の実施例と同様に作製されるが(図3参照)、遮光膜31の形状は図1中の遮光膜1の形状から図8中の遮光膜31の形状に変更されている。

【0080】本実施例の作製方法および機能等は、第1の実施例とほぼ同様であるが、以下のおよびに示すような特有の機能およびその機能に基づく効果が存在する。

【0081】能動素子基板と対向基板とを張り合わせる時に位置ずれが生じても、画素電極34の両側の信号電極線33の近傍全部に設けられた遮光膜31が、対向基板側の遮光膜36で覆い隠せなかったディスクリネーションの発生領域を覆い隠すことができる。すなわち、両基板の目合わせ位置のずれが生じても、光透過率の乱れが起こりやすい画素電極34の端部等に遮光され、良好な表示が得られる。

【0082】の機能および効果の結果、これまで張り合わせのずれを見込んで設計していた対向基板側の遮光膜36の面積を狭くすることができ、開口率を余り減少させずに本発明の液晶表示素子を作製することができる。その結果、明るい表示が得られる。

【0083】(4) 第4の実施例について
本発明の液晶表示素子に係る第4の実施例としては、能動素子基板(能動素子としては、第1の実施例等と同様にTFTが使用されるものとする)上の配向分割境界部、走査電極線および信号電極線の近傍に遮光膜を設け、その遮光膜が蓄積容量電極を兼用する構成のものが

考えられる。

【0084】この実施例においても、TFTアレイは第1の実施例と同様に作製され（図3参照）、遮光膜の形状も図1（a）および（b）における遮光膜1の形状と同様のものが採用される。

【0085】ただし、遮光膜の材料がクロミウムとされ、絶縁膜を介して画素電極との間に蓄積容量電極を形成するように構成される（このような遮光膜を有する能動素子基板が用いられ、第1の実施例と同様に分割配向処理が施され、液晶パネルが組み立てられる）。

【0086】この液晶表示素子では、上述の第1の実施例と同様の機能および効果が実現されるが、さらに次のような特有の機能および効果が得られる。すなわち、記憶保持特性を向上させるために設けられる蓄積容量電極が能動素子基板側の遮光膜により兼用されるため、作製工数が大幅に減少する。

【0087】なお、本実施例では、当該遮光膜の材料としてクロミウムが用いられたが、導電性があり不透明な材料であれば他の材料でもよく、例えばアルミニウムやチタン等で当該遮光膜を形成してもかまわない。

【0088】また、遮光膜の形状は、第1の実施例と同様に種々の変形が可能である。ただし、本発明の発明者による実験では、図1（a）および（b）に示す形状の遮光膜1と同様の形状の遮光膜を蓄積容量電極と兼用させたときに表示品位が極めて高くなった。

【0089】さらに、遮光膜の全部ではなく一部を蓄積容量電極として兼用させることも可能である。

【0090】（5）第5の実施例について

図9（a）および（b）は、本発明の液晶表示素子に係る第5の実施例の構成等を示す図である。本実施例の液晶表示素子は、能動素子基板側の遮光膜部分51を有する遮光膜兼用走査電極線52と、信号電極線53と、画素電極54と、TFT55と、対向基板側の遮光膜56とを含んで構成されている（本実施例の液晶表示素子の53～56の符号で示される構成要素は、第1の実施例における3～6の符号で示される構成要素と対応している）。

【0091】図9（a）は、本実施例の液晶表示素子における能動素子基板上の構成を示す図である。この能動素子基板には、配向分割境界部、本来の走査電極線（第1の実施例等における走査電極線2に相当する走査電極線）および信号電極線53の近傍に遮光膜兼用走査電極線52中の遮光膜部分51が設けられている。すなわち、遮光膜部分51の形状は、本来の走査電極線および信号電極線53の近傍と配向分割境界部の近傍とに発生・変形すると予想されるディスクリネーションを覆いぬく形状となっている。

【0092】図9（b）は、本実施例の液晶表示素子において、能動素子基板側の遮光膜兼用走査電極線52中の遮光膜部分51と対向基板側の遮光膜56とを組み合わせ

合わせた場合の態様を示す図である。

【0093】本実施例では、TFTアレイは第1の実施例と同様に作製され（図3参照）、本来の走査電極線を引き延ばすことで第1の実施例における遮光膜1に相当する遮光膜部分51が形成されている。遮光膜兼用走査電極線52の材料としては、第1の実施例における走査電極線2と同様にクロミウムが用いられる。また、分割配向処理は第1の実施例と同様の方法によって行われる。

【0094】本実施例の機能等は第1の実施例とはほぼ同様であるが、本実施例においては本来の走査電極線と遮光膜とが兼用されることに起因して「作製工数の減少」という特有の効果が生じる。

【0095】なお、遮光膜兼用走査電極線52中の遮光膜部分51の形状としては、第1の実施例中の〜で述べた遮光膜1の変形等に対応する各種の変形が考えられる。例えば、図10（a）および（b）に示すような形状の遮光膜兼用走査電極線52を採用することができる。

【0096】ここで、図10（a）に示す遮光膜兼用走査電極線52は、TFT55を走査する走査電極線と走査しない走査電極線との双方（画素電極54と上下方向に隣り合う他の画素電極に係る走査電極線の双方）が引き延ばされて形成された遮光膜部分51を有している。

【0097】また、図10（b）に示す遮光膜兼用走査電極線52は、画素電極54と上下方向に隣り合う他の画素電極を走査するための走査電極線を画素電極54の中央部に設けて分割境界部の遮光を行うものである。さらに、この遮光膜兼用走査電極線52は、画素電極54の周辺部（画素電極54の両側の信号電極線53の近傍）に発生するディスクリネーションをも遮光するように、走査電極線が引き延ばされた（変形された）ものである。

【0098】なお、図10（b）に示す遮光膜兼用走査電極線52中の遮光膜部分51では配向分割境界部および信号電極線53の近傍のディスクリネーションのみを遮光する構造となっている（第1の実施例における走査電極線2の近傍には遮光膜部分51が存在しない）。しかし、遮光膜兼用走査電極線52中の本来の走査電極線が画素電極54の中心部にあるため、例えば本発明の発明者による実験では、従来の液晶表示素子で見られた走査電極線の近傍でのディスクリネーションは見られず良好な表示が得られた。

【0099】（6）第6の実施例について

本発明の液晶表示素子に係る第6の実施例としては、第5の実施例における遮光膜兼用走査電極線52のような遮光膜兼用走査電極線を設け、かつその遮光膜兼用走査電極線に第4の実施例における遮光膜のように蓄積容量電極の役割を果たさせる構成のものが考えられる。

【0100】すなわち、目的とする画素電極の能動素子

(TFT等)を走査しない走査電極線(例えば、図1(a)における上部の走査電極線2(画素電極4のTFTを走査しない走査電極線2))が引き延ばされ(例えば、図9(a)に示すように引き延ばされ)、遮光膜兼用走査電極線が形成される。そして、それとともにその遮光膜兼用走査電極線が絶縁膜を介して画素電極と重なり合うようにされて蓄積容量電極を形成するように構成される。

【0101】本実施例では、TFTアレイは第1の実施例と同様に作製され(図3参照)、本来の走査電極線を引き延ばすことで第1の実施例における遮光膜1に相当する遮光膜部分が形成されている。また、分割配向処理は第1の実施例と同様の方法によって行われる。

【0102】本実施例の機能等は第1の実施例とはほぼ同様であるが、本実施例においては遮光膜部分および蓄積容量電極の両方が本来の走査電極線と兼用であることに起因して「作製工程数の大幅な減少」という特有の効果が生じる(第5の実施例における「作製工程数の減少」よりも大きな減少効果が実現される)。

【0103】(7) 第7の実施例について

図11(a)および(b)は、本発明の液晶表示素子に係る第7の実施例の構成等を示す図である。本実施例の液晶表示素子は、能動素子基板側における走査電極線72、信号電極線73、画素電極74およびTFT75と、対向基板側における遮光膜76とを含んで構成されている(本実施例の液晶表示素子の72~75の符号で示される構成要素は、第1の実施例における2~5の符号で示される構成要素と対応している)。

【0104】図11(a)は、本実施例の液晶表示素子における能動素子基板側の構成を示す図である。この能動素子基板には、第1の実施例における遮光膜1のような遮光膜は存在しない。

【0105】これに対して、図11(b)に示すように、対向基板(TFT75が存在しないカラーフィルタ基板)上に、第1の実施例における遮光膜1の機能を行うディフクレーション変形対応遮光膜部分71を有する遮光膜76が設けられている。すなわち、ディフクレーション変形対応遮光膜部分71の形状は、走査電極線72および信号電極線73の近傍と配向分割境界部の近傍とに発生・変形すると予想されるディフクレーションを覆い隠す形状となっている。

【0106】ディフクレーション変形対応遮光膜部分71を有する遮光膜76の材料としては、例えばクロミウムが用いられる。また、能動素子基板(TFT基板)側における分割配向処理は第1の実施例と同様の方法によって行われる。

【0107】本実施例においても、第1の実施例と同様の機能および効果等が得られる。また、従来から存在する一般的な遮光を行う対向基板側の遮光膜(TFT75への光の入射等を防ぐために設けられているカラーフ

ルタ基板側の遮光膜)の形状を変形するだけで本発明の機能および効果を実現できるため、本実施例においては「作製工程数の減少」という特有の効果が生じる。

【0108】

【発明の効果】広視野を目的として分割配向処理が施された液晶表示素子(すなわち、そのような液晶表示素子が適用される液晶表示装置)では、分割配向の境界部および電界の影響を受けやすい部分においてディフクレーションが発生し変形する。

【0109】しかしながら、以上説明したような本発明の液晶表示素子によると、分割配向処理が施された液晶表示素子において発生・変形するディフクレーションを効果的に遮光できるため、以下の~の特長の全てを具備して良好な表示を実現できる液晶表示装置を得ることができるという効果がある。

【0110】広視野(視野角の拡大)を実現できる。

【0111】高コントラストな画質を得ることができる。

【0112】残像、焼き付きおよび斜め観察時の輝点が存在しないようにできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る液晶表示素子の構成等を示す図である。

【図2】図1に示す液晶表示素子において発生・変形するディフクレーションの形状を説明するための図である。

【図3】図1に示す液晶表示素子が適用される液晶表示装置で使用されるTFTアレイを模式的に示す図である。

【図4】図1中の遮光膜の形状の変形の一例を説明するための図である。

【図5】図1中の遮光膜の形状の変形の他の一例を説明するための図である。

【図6】本発明の液晶表示素子に係る第2の実施例の構成等を示す図である。

【図7】図6に示す液晶表示素子において発生するディフクレーションの形状を説明するための図である。

【図8】本発明の液晶表示素子に係る第3の実施例の構成等を示す図である。

【図9】本発明の液晶表示素子に係る第5の実施例の構成等を示す図である。

【図10】図9中の遮光膜兼用走査電極線の変形の具体例を説明するための図である。

【図11】本発明の液晶表示素子に係る第7の実施例の構成等を示す図である。

【図12】従来の液晶表示素子の一例の断面図である。

【図13】「液晶表示素子において領域を分割し各々の領域の液晶の配向方向を変更することで広視野を実現することかできる理由」について説明するための図であ

る。

【図14】「液晶表示素子において領域を分割し各々の領域の液晶の配向方向を変更することで広視野を実現することができる理由」について説明するための図である。

【図15】従来の液晶表示素子における能動素子基板側の遮光膜の一例を示す図である。

【符号の説明】

1, 21, 31 遮光膜

2, 22, 32, 72 走査電極線

3, 23, 33, 53, 73 信号電極線

4, 24, 34, 54, 74 画素電極

5, 25, 35, 55, 75 TFT

6, 26, 36, 56, 76 遮光膜

51 遮光膜部分

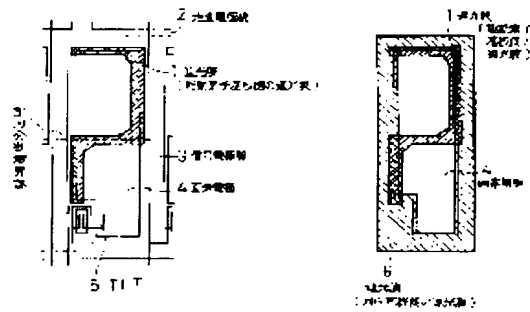
52 遮光膜兼用走査電極線

71 ディスクリネーション変形対応遮光膜部分

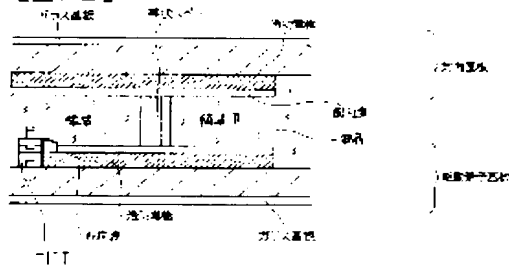
【図1】

(a)

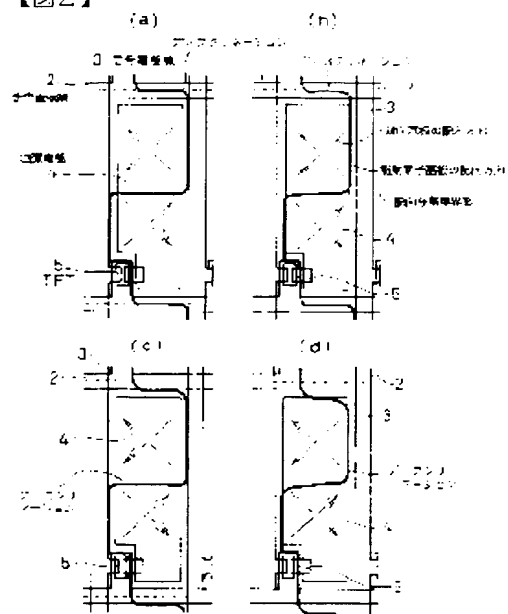
(b)



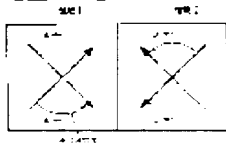
【図12】



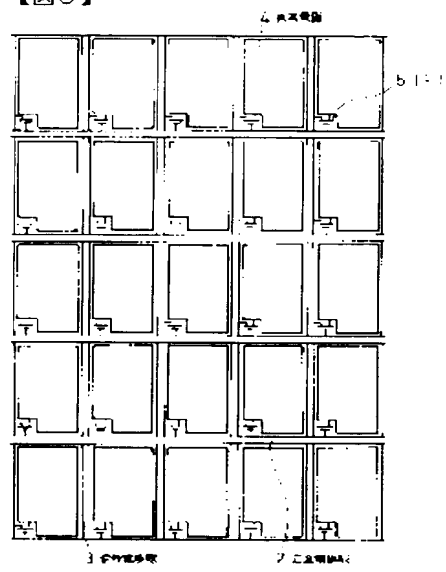
【図2】



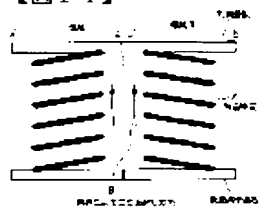
【図13】



【図3】

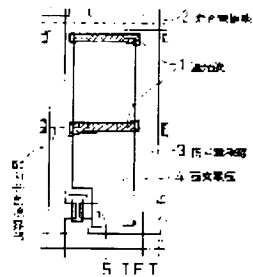


【図14】

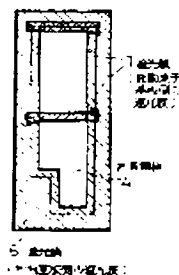


【图4】

(a)

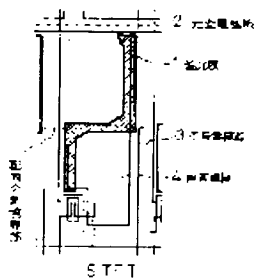


(b)

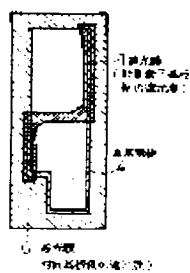


【图5】

(a)

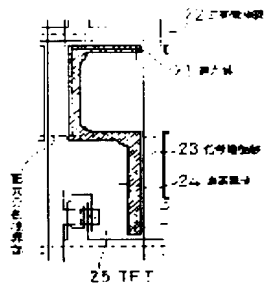


(b)

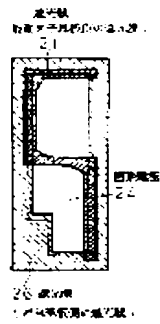


【図6】

(a)

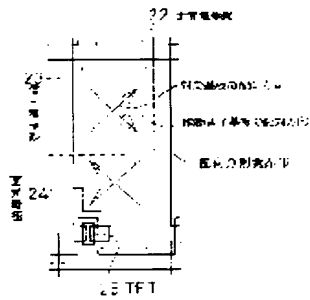


(b)

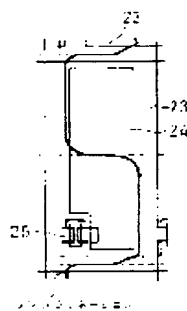


【図7】

(a)

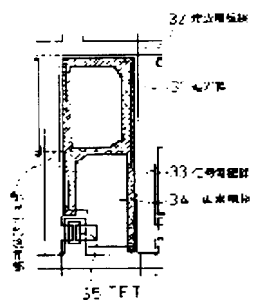


(b)

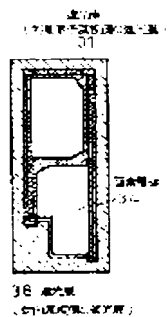


【図8】

(a)

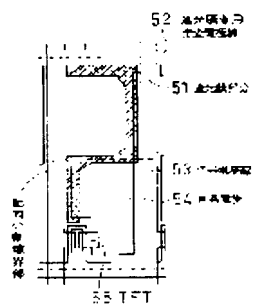


(b)

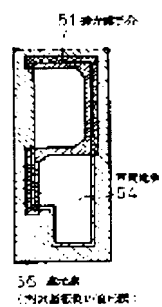


【図9】

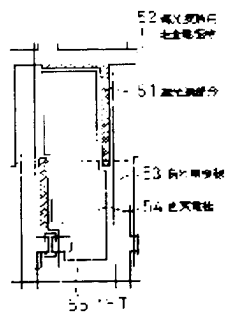
(a)



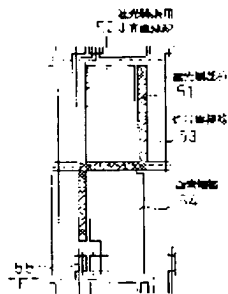
(b)



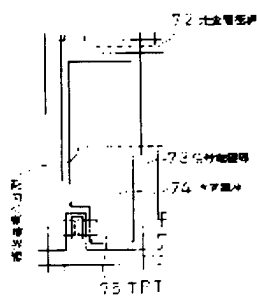
【図10】
(a)



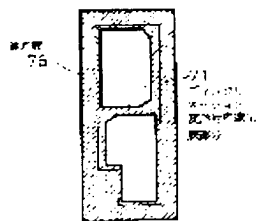
(b)



【図11】
(a)



(b)



【图15】

